

明 細 書

鋳型造型装置およびそれに使用する金型装置

技術分野

- [0001] 本発明は、粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡状混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入充填して鋳型を造型する鋳型造型装置およびそれに使用する金型装置に関する。

背景技術

- [0002] 近年、鋳造後の崩壊性が良いとして、粒子状骨材の粘結剤として水溶性バインダを用い、かつ加熱により水分を蒸発させて水溶性バインダを硬化させ、これにより鋳型を造型することが提案されている。
- [0003] この種の鋳型を造型するための鋳型造型装置の一つとして、上下方向へ延びる円筒と、この円筒内に上下動可能に配設されたプランジャと、円筒の下端開口を開閉するゲートとを、昇降可能に設けて、流動砂の金型への圧入手段を構成し、さらに、前記円筒の中段に開口を設けてこの開口に、流動砂を得るミキサを接続したものがある。
- [0004] このような従来の鋳型造型装置においては、円筒の中段にもゲートを設けたり、円筒や下側のゲートやプランジャのレベルを変えたりして、金型に圧入するため円筒に投入される流動砂の分量を変更することができるようにしていた(特許文献1参照)。
- [0005] しかし、このように構成された従来の鋳型造型装置では、円筒内に投入される流動砂が金型のキャビティの容積変化に十分に対応することができない上に、円筒には金型キャビティの容積以上の分量の流動砂を投入する必要があつて、流動砂を金型キャビティに圧入した後に流動砂が円筒内に残り、この残り流動砂は廃棄されており、このため、流動砂が無駄に使用されていたという問題があつた。また、金型キャビティへの流動砂の充填が十分に確保できない場合があるという問題もあつた。
- [0006] また、このような水溶性バインダを粘結剤とした鋳型材料である発泡状混合物は、水分を多量に含むため、金型装置内において硬化するのに長い時間がかかるなどの問題があつた。

- [0007] 特許文献1; 特開昭55-54241号公報
特許文献2; 特開平11-129054号公報

発明の開示

- [0008] 上述した従来の鋳型造型装置、および金型装置に係る問題を解決するために、粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、直方体を成すとともに上下に貫通する中空を有する中空直方体を底板で閉鎖しかつこの底板に混合物を射出する射出孔を透設して、粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌する攪拌槽としての機能と、混合物を圧入すべくこれを収納する圧入筒としての機能を併せ持つ混合物収納手段を設け、さらに、射出孔を閉鎖可能な栓手段を設けた。
- [0009] また、粒子状骨材若しくは発泡混合物の温度測定手段、発泡混合物の粘度計測手段、発泡混合物の水分計測手段の内、少なくとも一つを備えるようにした。
- [0010] 更に、上記問題を解決するため、粒子状骨材、1種類以上の水溶性バインダおよび水を攪拌して生成した発泡状混合物により鋳型を造型するに当たり、発泡状混合物が充填されて鋳型を造型する金型装置において、気体を通すが粒子状骨材を通さない範囲内で鋳型用キャビティ内と外気とを連通する連通手段を設けた。
- [0011] このように構成された鋳型造型装置においては、栓手段によって射出孔を閉鎖した状態で、金型キャビティの容量より多い所要量の粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を混合物収納手段内に投入して攪拌発泡し、これらの攪拌発泡完了後、混合物収納手段を加熱された金型に当接し、続いて、混合物収納手段内の混合物を圧入方式により金型キャビティ内に充填することができる。次いで、次の鋳型造型のために混合物収納手段内には粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を追加して攪拌発泡することができる。
- [0012] また、上述したように粒子状骨材若しくは発泡混合物の温度測定手段、発泡混合物の粘度計測手段、発泡混合物の水分計測手段の内、少なくとも一つを備えるようにしているため、粒子状骨材若しくは前記発泡混合物の温度測定手段が高温過ぎるときは、ヒータ温度を低くし、前記発泡混合物の粘度が低すぎるときは水分を水分供

給手段から追加し更に混練し、発泡混合物の水分が低すぎるときも、水分を水分供給手段から追加し更に混練して、また、金型キャビティへの発泡混合物の充填が十分に確保できるようになる。

[0013] 更に、上述した構成の金型装置では、加熱により鋳型用キャビティ内の発泡状混合物から生じた水蒸気が連通手段を介して外部に放出することができるようになる。

[0014] 上記の説明から明らかなように、本発明にかかる鋳型造型装置においては、粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、直方体を成すとともに上下に貫通する中空を有する中空直方体の下端開口部を底板で閉鎖しかつこの底板に前記混合物を射出する射出孔を透設して、前記粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌する攪拌槽としての機能と、前記混合物を圧入すべくこれを収納する圧入筒としての機能を併せ持つ混合物収納手段を設け、さらに、前記射出孔を閉鎖可能な栓手段を設けたから、混合物収納手段内の混合物を金型キャビティ内に圧入した後、混合物収納手段内には粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を追加して攪拌発泡し、これにより、金型キャビティ内に圧入後、混合物収納手段内に残った混合物を次の鋳型造型に使用するようにしたため、従来のこの種の鋳型造型装置のように混合物収納手段内に残った混合物を廃棄することは必要がなく、したがって、混合物を有効に使用することができるなどの優れた実用的効果を奏する。

[0015] また、粒子状骨材若しくは発泡混合物の温度測定手段、発泡混合物の粘度計測手段、発泡混合物の水分計測手段の少なくとも一つを備えているため、粒子状骨材若しくは発泡混合物の温度測定手段が高温過ぎるときは、ヒータ温度を低くし、発泡混合物の粘度が低すぎるときは水分を水分供給手段から追加し更に混練し、発泡混合物の水分が低すぎるときも、水分を水分供給手段から追加し更に混練して、また、金型キャビティへの発泡混合物の充填が十分に確保できるようになる。

[0016] 更に、本発明にかかる金型装置では、粒子状骨材、1種類以上の水溶性バインダおよび水を攪拌して生成した発泡状混合物により鋳型を造型するに当たり、前記発泡状混合物が充填されて鋳型を造型する金型装置において、気体を通すが前記粒

子状骨材を通さない範囲内で鋳型用キャビティ内と外気とを連通する連通手段を設けたから、鋳型用キャビティ内の発泡状混合物から生じた水蒸気が連通手段を介して外部に放出するため、発泡状混合物の硬化時間を大幅に短縮することが可能になるなどの優れた実用的効果を奏する。

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 本発明を適用した鋳型造型装置の最良の形態について図面に基づき詳細に説明する。図1および図2に示すように、本鋳型造型装置においては、定盤状の機台1に2個の上向きのシリンダ2・2が設置してあり、さらに前記機台1の四隅には4本のガイドロッド3・3がそれぞれ立設してある。前記2個のシリンダ2・2のピストンロッドの上端間には前記4本のガイドロッド3・3に摺動・昇降可能に装架した昇降フレーム4が下面にて架設してあり、昇降フレーム4の上面には水平割金型5の下金型6が取り付けである。また、下金型6の真上には前記水平割金型5の上金型7が前記ガイドロッド3における前記下金型6の上方に装着された4組の支持機構8・8によって支持して配置してある。
- [0018] また、前記4本のガイドロッド3・3の上端間には左右方向へ延びる天井フレーム9が架設してあり、天井フレーム9の下部における右側位置には、攪拌槽としての機能と、圧入筒としての機能を併せ持つ混合物収納手段10が、第1走行台車11を介して左右へ移動可能にして配置してあり、前記混合物収納手段10は、直方体を成すとともに上下に貫通する中空を有する中空直方体12と、この中空直方体12の下端に固着してこれの下端開口部を閉鎖しかつ混合物を射出する複数の射出孔13・13を透設した底板14とで構成してあり、この底板14は上部を水冷構造にしてあり、また下部を断熱材で構成してある。
- [0019] また、前記天井フレーム9の上面における右側位置には前記混合物収納手段10内の粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌発泡する攪拌羽根機構15が装着してあり、攪拌羽根機構15においては、攪拌羽根16がモータ17の出力軸に伝動機構18を介して連結してあり、前記モータ17は前記天井フレーム9に装着された下向きのシリンダ19の縮伸作動によって昇降する支持部材20に装着してあり、さらに、支持部材20には前記混合物収納手段10の上端開口部を閉鎖するカバー21が装着し

てあって、前記攪拌羽根16および前記カバー21は、前記シリンダ19の縮伸作動によって昇降するようになっている。

- [0020] また、前記天井フレーム9における前記攪拌羽根機構15の真下位置には、前記混合物収納手段10の射出孔13・13を閉塞する栓手段22が配設しており、栓手段22においては、前記射出孔13・13に入出可能な複数の栓23・23が支持板24を介して上向きのシリンダ25のピストンロッドの上端に装着してあって、栓23・23はシリンダ25の伸縮作動によって上下動するようになっており、前記シリンダ25は支持部材26・26を介して前記天井フレーム9に装着してある。なお、複数の前記栓23・23を前記射出孔13・13に挿入することにより射出孔13・13を清掃することもできる。
- [0021] また、前記天井フレーム9の上面における前記水平割金型5の真上位置には、前記混合物収納手段10内の混合物を押圧して前記混合物収納手段10の射出孔13・13から射出する押圧機構27が装着しており、押圧機構27においては、上下に貫通する複数の排気孔28・28を有するピストン29が下向きのシリンダ30の縮伸作動によって上下動するようになっている。
- [0022] また、前記天井フレーム9の下部における左側位置には、前記上金型7から鋳型を押し出す鋳型押し機構31が、第2走行台車32を介して左右へ移動可能にして配置しており、鋳型押し機構31においては、複数の鋳型押しピン33・33が押し出し板34を介して下向きのシリンダ35のピストンロッドの下端に装着してあって、前記鋳型押しピン33・33は前記シリンダ35の縮伸作動によって上下動するようになっている。
- [0023] なお、接触式または非接触式の温度測定手段(図示せず)を混合物収納手段10の中、または混合物収納手段10の外部に設けて、粒子状骨材若しくは発泡混合物の温度を測定するようにすることもできる。
- [0024] また、発泡混合物の粘度を測定するための粘度測定手段(図示せず)を混合物収納手段10の中、または混合物収納手段10の外部に設けることもできる。この粘度測定手段としては以下のような方式のものがある。
- [0025] (1)測定プローブ圧入方式: 棒状のプローブの先端に球状または円柱状の部分を設定、このプローブの先端を発泡混合物内へ圧入する際の負荷(抵抗力)を測定して発

泡混合物の粘度を相対的に測定する方法。

- [0026] (2)測定プローブ圧入回転方式: 棒状のプローブの先端に円盤状またはファン状の部分、または部品を設け、このプローブの先端を発泡混合物内へ挿入した後、これを回転させてプローブに生ずる負荷(トルク)を測定して発泡混合物の粘度を相対的に測定する方法。
- [0027] (3)測定プローブ回転方式: 棒状のプローブの先端に球状または円柱状の部分設け、このプローブの先端を発泡混合物内へ圧入しながら回転させてプローブに生ずる負荷(抵抗力/トルク)を測定して発泡混合物の粘度を相対的に測定する方法。
- [0028] (4)見かけ粘度測定方式: 一定口径を持つ開口部を有するシリンダ状体の中に発泡混合物を入れ、この発泡混合物へ一定圧力を加えることによって、開口部から発泡混合物が流出する速度によって見かけ粘度を相対的に測定する方法。
- [0029] なお、この発泡混合物の粘度測定は、連続的に行っても良いし、バッチ毎に計測するようにしても良い。
- [0030] 更に、発泡混合物の水分を測定するための水分測定手段(図示せず)を混合物収納手段10の中、または混合物収納手段10の外部に設けることもできる。この水分測定手段としては発泡混合物の電気抵抗を測定することにより水分測定を行う方式のものや、発泡混合物を加熱することにより、水分を蒸発させその重量減少から水分を測定する加熱減量方式のものがある。
- [0031] 次に、この鋳型造型装置を用いて鋳型を造型する手順について説明する。図1に示すように、栓手段22の栓23・23によって射出孔13・13を閉鎖した後、混合物収納手段10内に、例えば、粒子状骨材としての珪砂、水溶性バインダとしてのポリビニルアルコールおよび水を投入した後、混合物収納手段10の上端開口部をカバー21で閉鎖する。
- [0032] 次に、攪拌羽根機構15のモータ17を駆動して攪拌羽根16を回転させて珪砂、ポリビニルアルコールおよび水を攪拌して発泡した混合物を製造し、続いて、攪拌羽根機構15のシリンダ19を収縮作動して攪拌羽根16およびカバー21を上昇させ、かつ、栓手段22のシリンダ25を収縮作動して栓23・23を射出孔13・13から抜き出し射出孔13・13を開口する。

- [0033] 次いで、鋳型押出し機構31を第2走行台車32を介して、また混合物収納手段10を第1走行台車11を介してそれぞれ左側へ移動させ、混合物収納手段10を加熱された水平割金型5の真上に移送し、続いて、シリンダ2・2を伸長作動して下金型6を昇降フレーム4を介し上昇させて下金型6上に上金型7を、上金型7上に混合物収納手段10を順次載せるとともに混合物収納手段10下面を上金型7上面に当接する。
- [0034] 次いで、図2に示すように、押圧機構27のシリンダ30を伸長作動してピストン29を下降させ、このピストン29の下降途中で、ピストン29と混合物の間の空気を排気孔28・28から排出した後、排気孔28・28の上端開口部を図示しない弁手段で閉鎖し、混合物収納手段10内の混合物を押圧して水平割金型5のキャビティ内に混合物を圧入して充填する。なお、水平割金型5に充填された混合物は、水平割金型5の熱によって水分が蒸発して固化する。混合物の水平割金型5への充填完了後、シリンダ30を収縮作動してピストン29を上昇させ、続いて、鋳型押出し機構31を第2走行台車32を介して、また混合物収納手段10を第1走行台車11を介してそれぞれ右側へ移動させ、鋳型押出し機構31を水平割金型5の真上に、また混合物収納手段10を攪拌羽根機構15の真下にそれぞれ戻す。
- [0035] 次いで、鋳型押出し機構31のシリンダ35を伸長作動して鋳型押出しピン33・33を上金型7に挿入するとともに、シリンダ2・2を収縮作動して下金型6を下降させて鋳型を上金型7から分離し、続いて、図示しない鋳型押出し機構により鋳型を下金型6から押し上げる。一方、攪拌羽根機構15の真下に戻した混合物収納手段10には次の鋳型造型のために硅砂、ポリビニルアルコールおよび水を所要量追加する。
- [0036] なお、上述の最良の形態では、混合物収納手段10内の混合物を押圧機構27のピストン29の圧入による圧入方式で水平割金型5に圧入しているが、これに限定されるものではなく、図3に示すように、圧縮空気で圧入する圧入方式によっても同様の作用効果を得ることができる。すなわち、上述の最良の形態において、ピストン29の代りに、混合物収納手段10の上端開口部を気密に閉鎖しかつ圧縮空気源に接続するカバー42を、押圧機構27のシリンダ43のピストンロッドの下端に設けて、混合物の水平割金型5への圧入に際しては混合物収納手段10内の混合物の上面に圧縮空気を供給するようにしてもよい。また、この場合、攪拌機構と圧縮空気を圧入する機構が

一体化してもよい。

- [0037] なお、この鋳型造型装置を用いて所定の品質を持った鋳型を製造するためには、発泡混合物の管理が重要であり、この管理方法について以下に詳細に説明する。
- [0038] 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を混合して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティ内に圧入方式によって充填して鋳型を造型するに当たり、発泡混合物を所望のものに製造するための発泡混合物を管理する方法であって、発泡混合物の温度を測定してこの測定結果に基づき発泡混合物の粘度・水分量の基準値を決定する第1工程と、発泡混合物の粘度を測定して第1工程における粘度・水分量の基準値と比較する第2工程と、第2工程における比較の結果問題がない場合には、発泡混合物の水分量を測定して第1工程における粘度・水分量の基準値と比較する第3工程と、第3工程における比較の結果問題がない場合には、発泡混合物を所望のものとして決定する第4工程とからなる発泡混合物の管理方法を採用することができる。
- [0039] かかる発泡混合物の管理方法では、第2工程において粘度が基準値と異なる場合には、問題があるとして発泡混合物を再混合するようにして発泡混合物を管理する方法もある。
- [0040] また、かかる発泡混合物の管理方法では、第3工程において水分量が基準値と異なる場合には、不足分の水を添加して発泡混合物を再混合するようにして発泡混合物を管理する方法もある。
- [0041] 更に、かかる発泡混合物の管理方法では、発泡混合物の温度を非接触方式で測定することもできる。
- [0042] また、かかる発泡混合物の管理方法では、発泡混合物の粘度を測定プローブ圧入方式、測定プローブ回転方式または測定プローブ圧入回転方式で測定することもできる。
- [0043] また、かかる発泡混合物の管理方法では、発泡混合物の水分量を電気抵抗測定法で測定するようにすることもできる。
- [0044] また、かかる発泡混合物の管理方法では、発泡混合物の温度、粘度および水分量の測定は発泡混合物を混合機から採取してバッチ毎に行うようにすることもできる。

- [0045] 更に、発泡混合物の管理方法では、発泡混合物の温度、粘度および水分量の測定は、混合機にセンサを装着して連続的に行うようにすることもできる。
- [0046] 次に、本発明を適用した金型装置の最良の形態について、図4に基づき詳細に説明する。
- [0047] 図4に示すように、水平割り金型の下型111における鋳型用キャビティ102の内側上面および下型111内には鋳型用キャビティ102内と外気とを連通する連通手段103が設けてあり、連通手段103は、前記鋳型用キャビティ102の内側上面に刻設した放射状に延びる複数の溝104・104と、上端がこれら複数の溝104・104と連通しかつ前記下型111を上下に貫通する第1連通孔105と、左端がこの第1連通孔105と連通しかつ前記下型111の右外側面まで延びる第2連通孔106とで構成してある。
- [0048] このように構成したものは、鋳型用キャビティ102内の発泡状混合物を加熱することによりこの発泡状混合物から生じた水蒸気が、連通手段103を介して外部に放出することとなる。
- [0049] なお、上述の最良の形態では連通手段103は、前記鋳型用キャビティ102の内側上面に刻設した放射状に延びる複数の溝104・104と、上端が複数の溝104・104に連通して前記下型111を上下に貫通する前記第1連通孔105と、左端がこの第1連通孔105と連通して前記下型111の右外側面まで延びる第2連通孔106とで構成してあるが、これに限定されるものではなく、例えば、図5に示すように、前記上型121に緩挿した発泡状混合物充填用の発泡状混合物充填口部品107と前記上型1との隙間、あるいは鋳型押しピン(図示せず)とこの鋳型押しピンが貫通する貫通孔(図示せず)との隙間で構成しても同様の作用効果が得られる。
- [0050] また、前記発泡状混合物充填口部品107を、図6に示すように、円筒状を成す本体108の外面における上端部および中段部にフランジ109・109を突設して、前記上型121に装着した際に発泡状混合物充填口部品107の本体108と上型121との間に比較的広い空間を形成することができる。
- [0051] このようにすると加熱された金型121の熱が発泡状混合物充填口部品107の本体108に伝わりにくくなり、金型121に比べて本体108の温度が低めに設定することができる。一方、本体8内部に存在する発泡状混合物の量と金型121内に存在する発泡

状混合物の量とを比べると、本体8内部に存在する発泡状混合物の量の方が少なくなっている。従って、金型121に比べて本体108の温度を低めに設定することにより、本体8内部に存在する発泡状混合物と金型121内に存在する発泡状混合物をほぼ同様な速度で硬化させることが可能になり、本体8内部に存在する発泡状混合物だけが加熱され過ぎるという問題を解決することができる。

図面の簡単な説明

[0052] [図1]図1は、本発明における鋳型造型装置の最良の形態を示す一部切欠き断面の正面図である。

[図2]図2は、図1の作動説明図であって、混合物収納手段内の混合物を水平割金型に圧入する状態を示す。

[図3]図3は、本発明の一実施例を示す鋳型造型装置の一部切欠き断面の正面図である。

[図4]図4は、本発明における金型装置の最良の形態の斜視図である。

[図5]図5は、本発明における金型装置の一実施例の斜視図である。

[図6]図6は、図5におけるA部の拡大詳細図である。

請求の範囲

- [1] 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、
- 直方体を成すとともに上下に貫通する中空を有する中空直方体の下端開口部を底板で閉鎖しかつこの底板に前記発泡混合物を射出する射出孔を透設して、前記粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌する攪拌槽としての機能と、前記混合物を圧入すべくこれを収納する圧入筒としての機能とを併せ持つ混合物収納手段を設け、さらに、前記射出孔を閉鎖可能な栓手段を設けたことを特徴とする鋳型造型装置。
- [2] 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、
- 前記粒子状骨材若しくは前記発泡混合物の温度測定手段を備えたことを特徴とする鋳型造型装置。
- [3] 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、
- 前記発泡混合物の粘度計測手段を備えたことを特徴とする鋳型造型装置。
- [4] 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、
- 前記発泡混合物の水分計測手段を備えたことを特徴とする鋳型造型装置。
- [5] 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、
- 前記粒子状骨材若しくは前記発泡混合物の温度測定手段、前記発泡混合物の粘度計測手段、前記発泡混合物の水分計測手段の少なくとも一つを備えたことを特徴

とする鋳型造型装置。

- [6] 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において

直方体を成すとともに上下に貫通する中空を有する中空直方体の下端開口部を底板で閉鎖しかつこの底板に前記発泡混合物を射出する射出孔を透設して、前記粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌する攪拌槽としての機能と、前記混合物を圧入すべくこれを収納する圧入筒としての機能とを併せ持つ混合物収納手段を設け、さらに、前記射出孔を閉鎖可能な栓手段を設けたことを特徴とする請求項2から請求項5のいずれかに記載された鋳型造型装置。

- [7] 前記温度測定手段が、接触式若しくは非接触方式であり、前記混合物収納手段の中若しくは外で計測すべく設置されていることを特徴とする請求項2、5又は6のいずれかに記載の鋳型造型装置。

- [8] 前記粘度測定手段が、前記発泡混合物へのプローブを圧入時の負荷を測定する測定プローブ圧入方式、プローブを回転する時の負荷を測定する測定プローブ回転方式、プローブを圧入しながら回転する時の負荷を測定する測定プローブ圧入回転方式又は一定圧力下における一定口径からの流出速度による見かけ粘度を測定する見かけ粘度測定方式のいずれかの方式であることを特徴とする請求項3、5又は6のいずれかに記載の鋳型造型装置。

- [9] 前記粘度測定手段が、前記混合物収納手段の中若しくは外で計測すべく設置されていることを特徴とする請求項8に記載の鋳型造型装置。

- [10] 前記粘度測定手段が、連続的に計測している又はバッチ毎に計測していることを特徴とする請求項8に記載の鋳型造型装置。

- [11] 前記水分測定手段が、電気抵抗測定方式若しくは熱による水分蒸発での重量減少より水分を測定する加熱減量方式のいずれかであることを特徴とする請求項4、5又は6のいずれかに記載の鋳型造型装置。

- [12] 前記粒子状骨材若しくは前記発泡混合物の温度測定手段、前記発泡混合物の粘度計測手段、前記発泡混合物の水分計測手段のいずれをも備え、少なくともいずれか

が前記混合物収納手段の外で計測すべく設置されていることを特徴とする請求項5又は6に記載の鋳型造型装置。

- [13] 粒子状骨材、1種類以上の水溶性バインダおよび水を攪拌して生成した発泡状混合物により鋳型を造型するに当たり、前記発泡状混合物が充填されて鋳型を造型する金型装置において、気体を通すが前記粒子状骨材を通さない範囲内で鋳型用キャビティ内と外気とを連通する連通手段を設けたことを特徴とする水溶性バインダ鋳型造型用金型装置。

補正書の請求の範囲

[2005年8月11日(113.08.2005)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲5及び13は補正された；出願当初の請求の範囲2-4は取り下げられた；新しい請求の範囲3が加えられた；出願当初の請求の範囲5-13は請求の範囲2、4-11に番号が付け替えられた。他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

- [1] (補正後) 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、

直方体を成すとともに上下に貫通する中空を有する中空直方体の下端開口部を底板で閉鎖しかつこの底板に前記発泡混合物を射出する射出孔を透設して、前記粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌する攪拌槽としての機能と、前記混合物を圧入すべくこれを収納する圧入筒としての機能とを併せ持つ混合物収納手段を設け、さらに、前記射出孔を閉鎖可能な栓手段を設けたことを特徴とする鋳型造型装置。

- [2] (補正後) 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、

前記粒子状骨材若しくは前記発泡混合物の温度測定手段、および前記発泡混合物の水分計測手段を備えたことを特徴とする鋳型造型装置。

- [3] (補正後) 前記鋳型造型装置が、更に前記発泡混合物の粘度計測手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載された鋳型造型装置。

- [4] (補正後) 粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌して得た発泡混合物を、加熱された金型のキャビティに圧入方式によって充填して鋳型を造型する鋳型造型装置において、

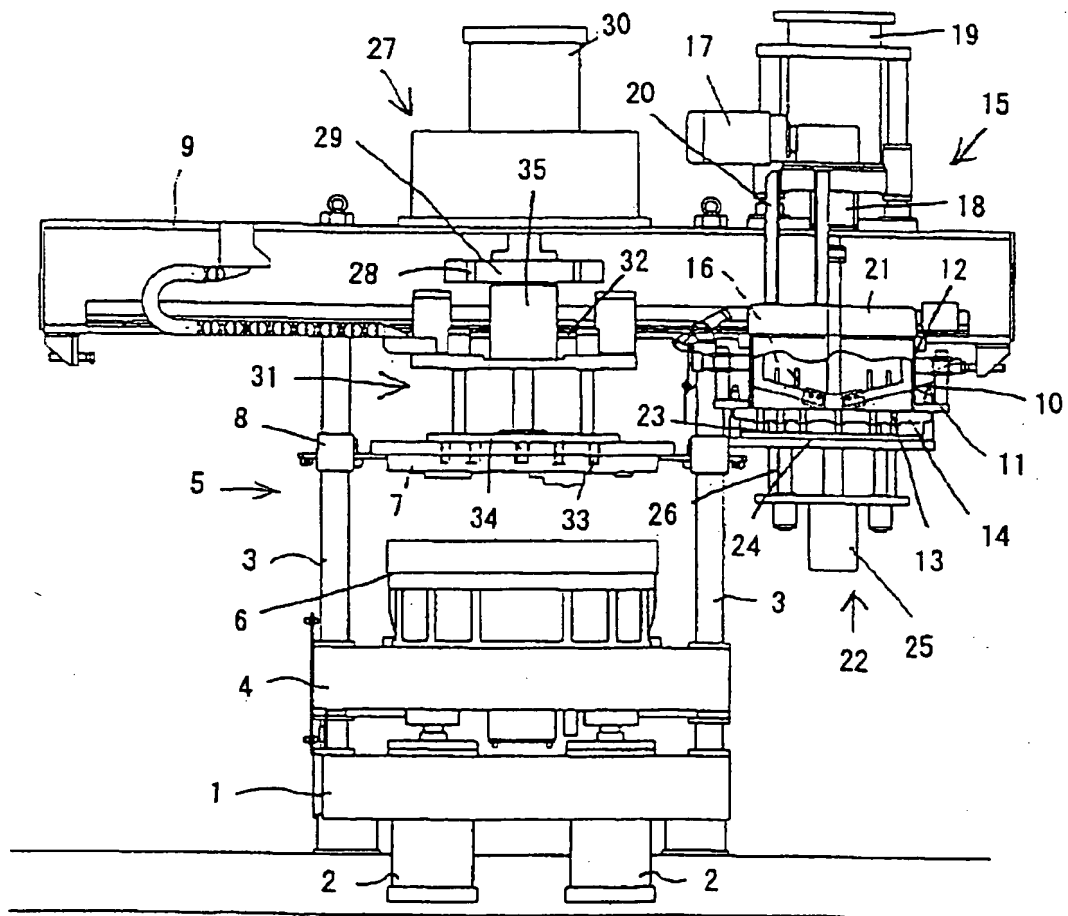
直方体を成すとともに上下に貫通する中空を有する中空直方体の下端開口部を底板で閉鎖しかつこの底板に前記発泡混合物を射出する射出孔を透設して、前記粒子状骨材、水溶性バインダおよび水を攪拌する攪拌槽としての機能と、前記混合物を圧入すべくこれを収納する圧入筒としての機能とを併せ持つ混合物収納手段を設け、

さらに、前記射出孔を閉鎖可能な栓手段を設けたことを特徴とする請求項2または請求項3のいずれかに記載された鋳型造型装置。

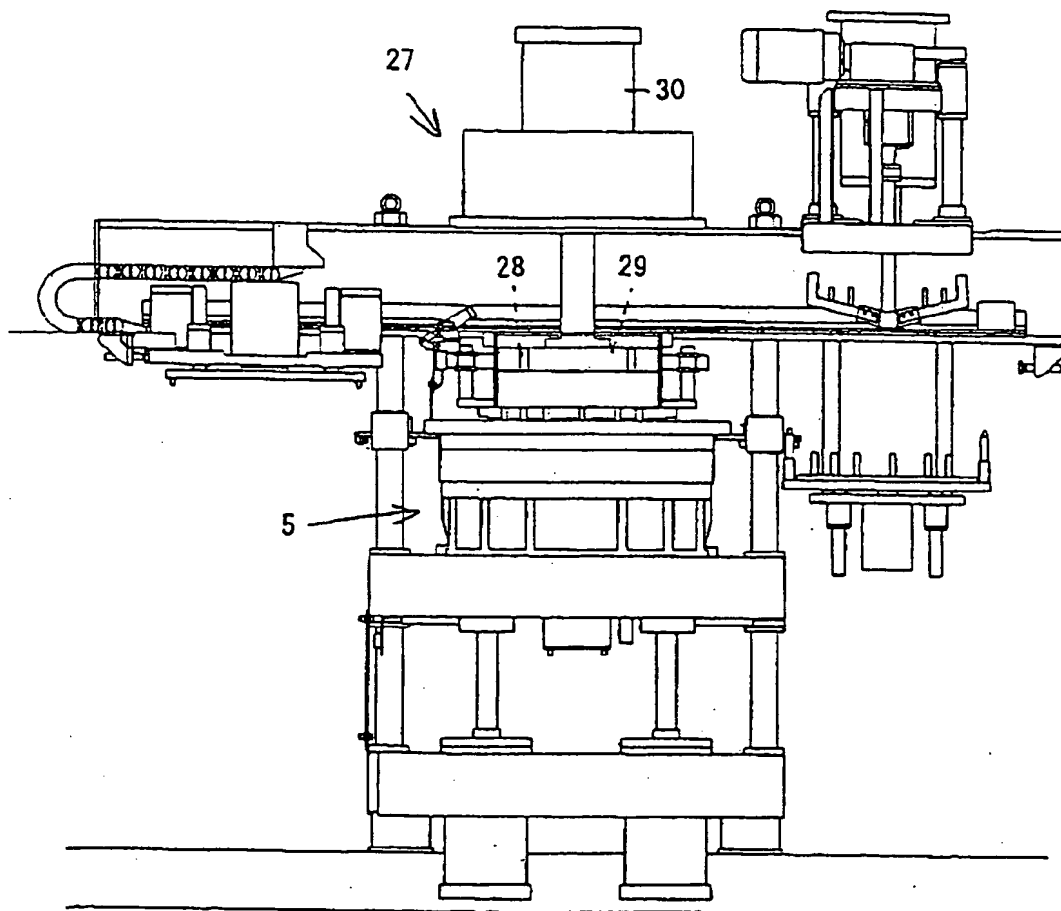
- [5] (補正後) 前記温度測定手段が、接触式若しくは非接触方式であり、前記混合物収納手段の中若しくは外で計測すべく設置されていることを特徴とする請求項2、3又は4のいずれかに記載の鋳型造型装置。

- [6] (補正後) 前記粘度測定手段が、前記発泡混合物へのプローブを圧入時の負荷を測定する測定プローブ圧入方式、プローブを回転する時の負荷を測定する測定プローブ回転方式、プローブを圧入しながら回転する時の負荷を測定する測定プローブ圧入回転方式又は一定圧力下における一定口径からの流出速度による見かけ粘度を測定する見かけ粘度測定方式のいずれかの方式であることを特徴とする請求項 3 又は 4 のいずれかに記載の鋳型造型装置。
- [7] (補正後) 前記粘度測定手段が、前記混合物収納手段の中若しくは外で計測すべく設置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の鋳型造型装置。
- [8] (補正後) 前記粘度測定手段が、連続的に計測している又はバッチ毎に計測していることを特徴とする請求項 6 に記載の鋳型造型装置。
- [9] (補正後) 前記水分測定手段が、電気抵抗測定方式若しくは熱による水分蒸発での重量減少より水分を測定する加熱減量方式のいずれかであることを特徴とする請求項 2、3 又は 4 のいずれかに記載の鋳型造型装置。
- [10] (補正後) 前記粒子状骨材若しくは前記発泡混合物の温度測定手段、前記発泡混合物の粘度計測手段、前記発泡混合物の水分計測手段のいずれもを備え、少なくともいずれかが前記混合物収納手段の外で計測すべく設置されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の鋳型造型装置。
- [11] (補正後) 粒子状骨材、1 種類以上の水溶性バインダおよび水を攪拌して生成した発泡状混合物により鋳型を造型するに当たり、前記発泡状混合物が充填されて鋳型を造型する金型装置において、気体を通すが前記粒子状骨材を通さない範囲内で鋳型用キャビティ内と外気とを連通する連通手段を設けたことを特徴とし、請求項 2 に記載の鋳型造型装置において使用する水溶性バインダ鋳型造型用金型装置。

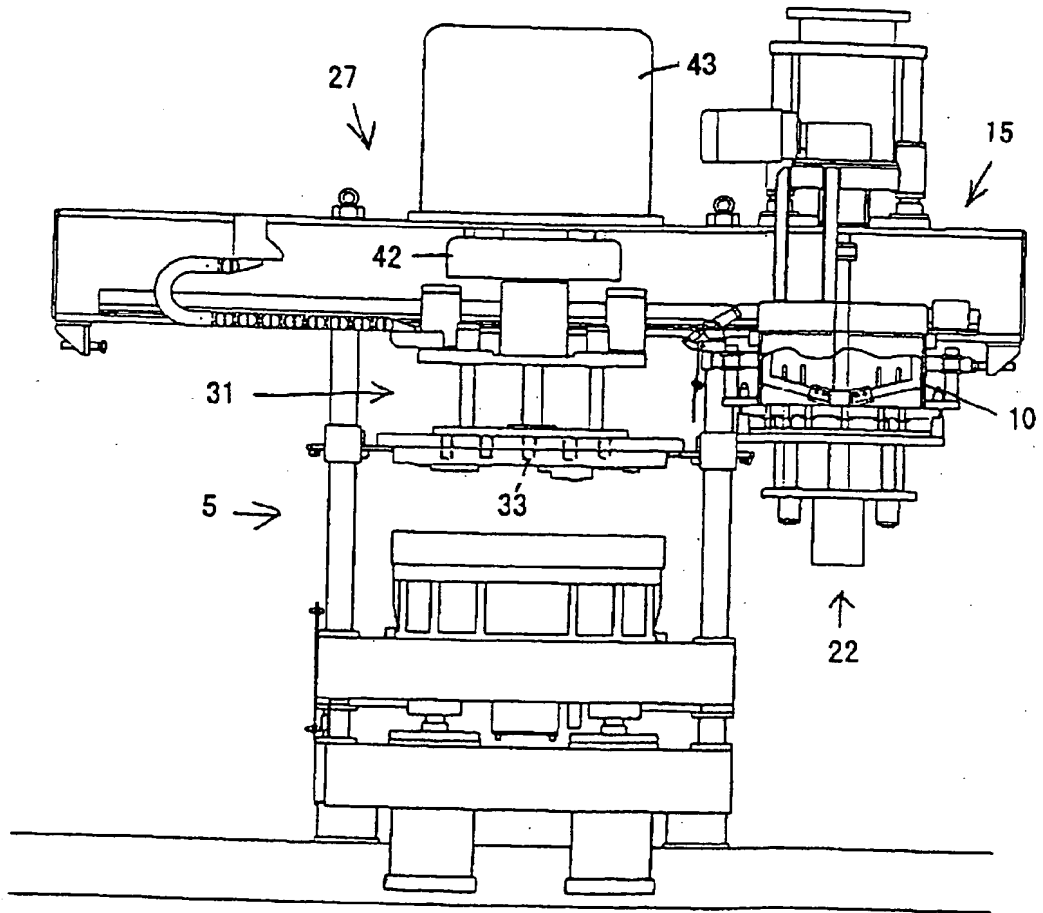
[図1]



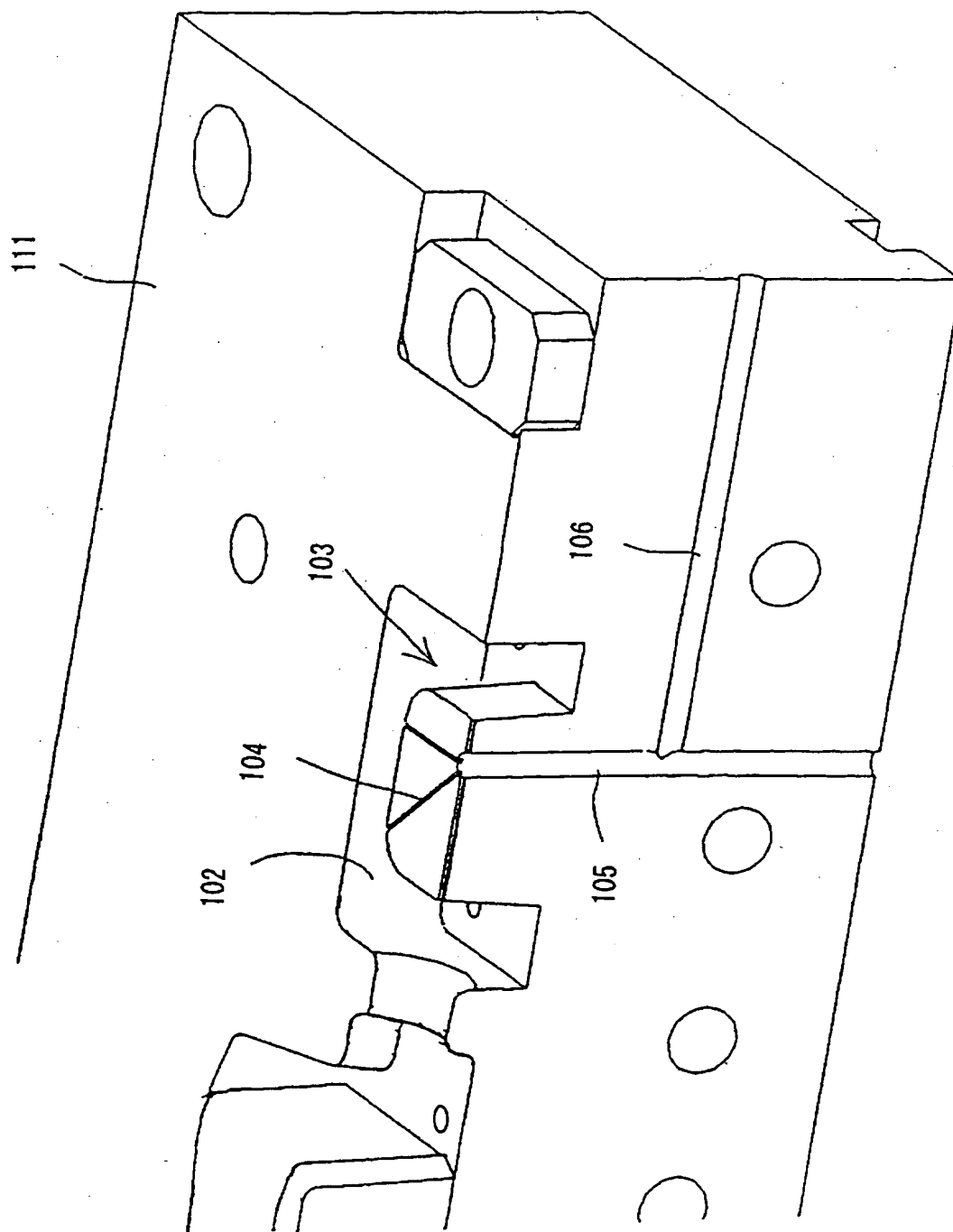
[図2]



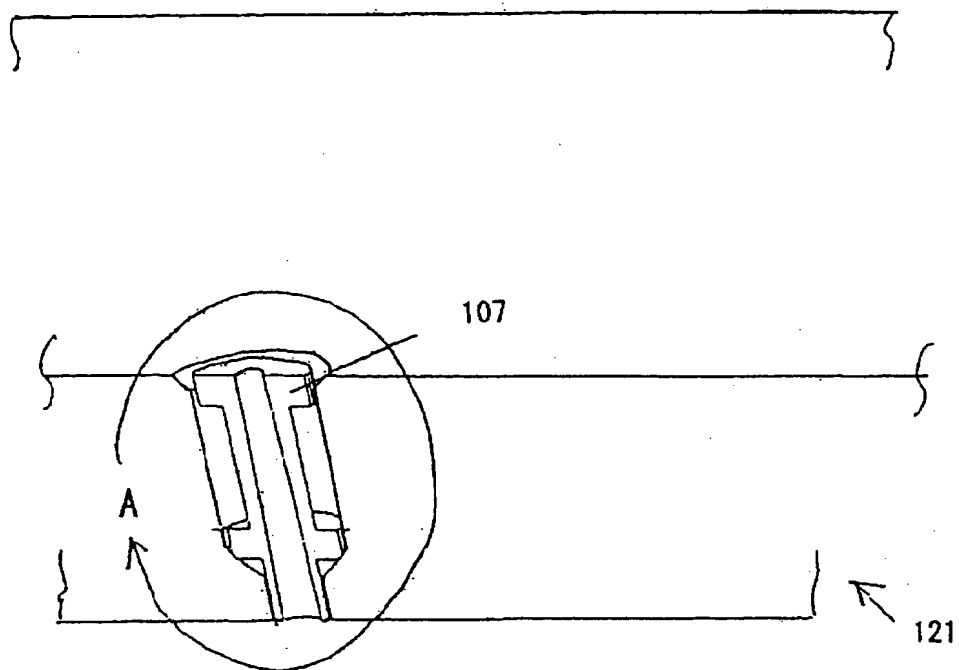
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

